

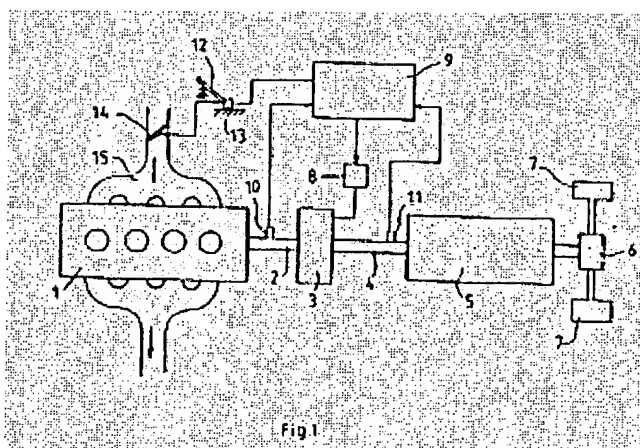
BEST AVAILABLE COPY

Method for preventing load cycle shocks

Patent number: DE3918254
Publication date: 1989-12-21
Inventor: HAACK REINHOLD DIPL ING (DE)
Applicant: VOLKSWAGENWERK AG (DE)
Classification:
- international: B60K23/02; B60K26/00
- european: B60K23/02, B60K41/02E
Application number: DE19893918254 19890605
Priority number(s): DE19893918254 19890605; DE19883820335 19880615

Abstract of DE3918254

A method is described for preventing load cycle shocks due to abrupt changes of the accelerator pedal position in motor vehicles, especially passenger motor vehicles, which are equipped with an internal combustion engine (1), a transmission (5) and a clutch (3), arranged between the internal combustion engine and the transmission and controllable in respect of its transmittable torque. In order to prevent the load shocks when the accelerator pedal (12) is adjusted from an overrun position into a load position, it is proposed that the clutch (3) be automatically forced out of an engaged position assigned to the overrun position of the accelerator pedal, with a predefinable slip between the speed of the internal combustion engine (1, 2) and of the transmission input (4), in the engaging direction for the transmission of a continuously increasing torque. In the case of an adjustment of the accelerator pedal (12) from a load position into an overrun position on the other hand, it is proposed that the clutch (3) automatically be fully disengaged first before the internal combustion engine (1) changes from traction into overrun conditions and then actuated in the engaging direction again until a predefinable slip is attained between the speed of the internal combustion engine (1, 2) and that of the transmission input (4).



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

BEST AVAILABLE COPY

Offenlegungsschrift

DE 39 18254 A1

① BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

② Aktenzeichen: P 39 18 254.1
③ Anmeldetag: 5. 6. 89
④ Offenlegungstag: 21. 12. 89

⑤ Int. Cl. 4:
B60K 23/02
B 60 K 26/00

DE 3918254 A1

⑥ Innere Priorität: ⑦ ⑧ ⑨
15.06.88 DE 38 20 335.9

⑩ Anmelder:
Volkswagen AG, 3180 Wolfsburg, DE

⑪ Erfinder:
Haack, Reinhold, Dipl.-Ing., 3300 Braunschweig, DE

⑫ Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen

Es wird ein Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung bei Fahrzeugen, insbesondere Personenkraftfahrzeugen, beschrieben, die mit einer Brennkraftmaschine (1), einem Getriebe (5) sowie einer zwischen der Brennkraftmaschine und dem Getriebe angeordneten und hinsichtlich des übertragbaren Drehmoments steuerbaren Kupplung (3) ausgerüstet sind. Um die Lastschläge bei einer Verstellung des Fahrpedals (12) aus einer Schubstellung in eine Laststellung zu vermeiden, soll die Kupplung (3) aus einer der Schubstellung des Fahrpedals zugeordneten Eingriffsstellung mit einem vorgebbaren Schlupf zwischen der Drehzahl der Brennkraftmaschine (1, 2) und des Getriebeeingangs (4) heraus selbsttätig in Einrückrichtung zur Übertragung eines kontinuierlich ansteigenden Moments beaufschlagt werden. Bei einer Verstellung des Fahrpedals (12) aus einer Laststellung in eine Schubstellung soll dagegen die Kupplung (3) vor dem Wechsel der Brennkraftmaschine (1) vom Zug- in den Schubbetrieb zunächst selbsttätig vollständig ausgerückt werden und anschließend wieder bis zur Erreichung eines vorgebbaren Schlupfes zwischen der Drehzahl der Brennkraftmaschine (1, 2) und des Getriebeeingangs (4) in Einrückrichtung betätigt werden.

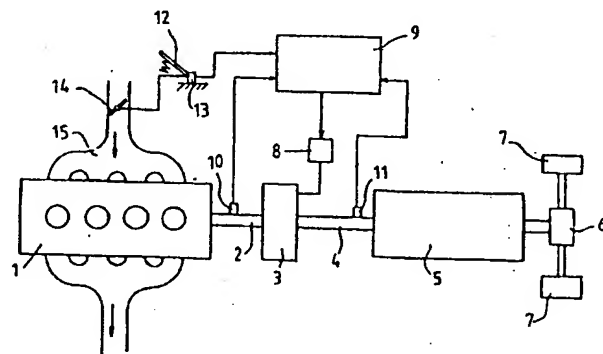


Fig.1

DE 3918254 A1

BEST AVAILABLE COPY OS 39 18 254

Beschreibung

Die Erfindung bezieht sich auf ein Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung bei Fahrzeugen, insbesondere Personenkraftfahrzeugen, gemäß dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei schnellen Laständerungen der Antriebsmaschinen von Kraftfahrzeugen können sogenannte Lastwechselschläge auftreten, die den Komfort eines Kraftfahrzeugs wesentlich beeinträchtigen. Solche Lastwechselschläge ergeben sich insbesondere bei Vollgasbeschleunigungen der Brennkraftmaschine aus dem Schubzustand und, in etwas geringerem Maße, auch bei der Freigabe des Fahrpedals aus einer Vollgas- oder vollgasnahen Stellung des Fahrpedals. Verursacht werden diese Lastwechselschläge durch den plötzlichen Nulldurchgang von durch die Brennkraftmaschine erzeugten Drehmomenten, die das schwingungsfähige System des Antriebsstranges zu Schwingungen mit relativ großen Amplituden anregt. Die in den Lagern des Antriebsstranges wirksamen Reaktionsmomente führen dann zu den von den Fahrzeuginsassen deutlich empfundenen Lastwechselschlägen.

Die der Erfindung zugrundeliegende Aufgabe besteht nun darin, Verfahren zur Verhinderung solcher Lastwechselschläge vorzuschlagen, die einerseits bei einer Verstellung des Fahrpedals aus einer Schubstellung in eine Laststellung, insbesondere also bei einer Vollgasbeschleunigung der Brennkraftmaschine aus der Nullstellung des Fahrpedals heraus, und andererseits bei einer Verstellung des Fahrpedals aus einer Laststellung in eine Schubstellung wirksam werden.

Die Lösung dieser Aufgabe ergibt sich gemäß den Merkmalen der Ansprüche 1 und 4. Während danach bei einer abrupten Verstellung des Fahrpedals aus einer Schubstellung in eine Laststellung die Kupplung selbstständig so verstellt wird, daß sie aus der in der Schubstellung eingenommenen Schlupfbetriebsweise zur Übertragung eines kontinuierlich ansteigenden Drehmoments in Einrückrichtung beaufschlagt wird, wird sie bei einer abrupten Verstellung des Fahrpedals in der umgekehrten Richtung, also aus der Laststellung in die Schubstellung, zunächst noch vor Erreichen des Wechsellpunktes von Zug- in Schubtrieb vollständig ausgerückt, um danach wieder bis zur Erreichung eines vorgegebenen Schlupfes eingerückt zu werden. Die Erfindung schreibt damit vor, daß in der Schubstellung des Fahrpedals die Kupplung im Schlupfzustand betrieben wird, das heißt, daß die Kupplung nur so weit eingerückt ist, daß zwischen der Drehzahl der Brennkraftmaschine und des Getriebeeingangs eine vorgegebene Differenz von beispielsweise 100 U/min eingehalten wird.

Zwar ist es bereits bekannt, bei Kupplungen von Kraftfahrzeugen einen definierten Schlupf zuzulassen, um beispielsweise unterhalb bestimmter Drehzahlen der Brennkraftmaschine eine Dämpfung der von der Brennkraftmaschine ausgehenden Ungleichförmigkeiten zumindest teilweise vom Abtrieb fernzuhalten. Das erfindungsgemäße Verfahren zielt jedoch nicht auf den stationären bzw. quasi stationären Betrieb, sondern speziell auf den instationären Betrieb bei abrupten Lastwechseln ab und gibt gerade für diese Zustandsänderungen eine Lehre, wie die dort auftretenden Lastwechselschläge weitgehend vermieden werden können. Bei der Beschleunigung der Brennkraftmaschine aus der Schubstellung des Fahrpedals heraus soll dabei der Anstieg des von der Kupplung übertragbaren Moments in

Abhängigkeit von der Drehzahl und/oder der Beschleunigung der Brennkraftmaschine gesteuert werden, wobei dieser Anstieg auf einen maximal zulässigen Wert begrenzt wird. Beim umgekehrten Fall der Laständerung wird die Kupplung vor Erreichen des Umschlagpunktes von Zug- in Schubtrieb vollständig ausgerückt, wobei der Umschlagzeitpunkt durch Erfassung des Verstellweges des Fahrpedals bzw. der Verstellgeschwindigkeit des Fahrpedals unter Berücksichtigung der sogenannten Nullmomentlinie der Brennkraftmaschine ermittelt wird.

In der nachfolgenden Beschreibung wird das erfindungsgemäße Verfahren anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels näher beschrieben und erläutert. Dabei zeigen

Fig. 1 ein schematisches Schaltbild einer Antriebsanordnung für ein Kraftfahrzeug, die nach dem erfindungsgemäßen Verfahren betrieben wird,

Fig. 2 ein Diagramm des Fahrpedalweges über der Zeit für eine Vollgasbeschleunigung aus der Schubstellung des Fahrpedals heraus,

Fig. 3 ein Diagramm des zu der Fahrpedalverstellung nach Fig. 2 gehörenden Verlaufs der Drehmomente über der Zeit,

Fig. 4 in einem Diagramm der Drehzahl über der Zeit den Verlauf der Drehzahlen der Brennkraftmaschine und der Getriebeantriebswelle für die in der Fig. 2 angegebene Fahrpedalverstellung,

Fig. 5 in einem Diagramm des Fahrpedalweges über der Zeit den Verlauf einer abrupten Verstellung aus der Vollgasstellung in die Nullgasstellung,

Fig. 6 in einem Diagramm des Drehmoments über der Zeit den zu dem Diagramm nach Fig. 5 gehörenden Verlauf der Drehmomente der Brennkraftmaschine, der Abtriebswelle und der Kupplung,

Fig. 7 in einem Diagramm der Drehzahl über der Zeit den Verlauf der Drehzahlen der Brennkraftmaschine und der Getriebeeingangswelle und

Fig. 8 in einem Diagramm der Drehzahl über dem Fahrpedalweg den Verlauf der sogenannten Nullmomentlinie, das heißt des Umschlagpunktes von Zug- in Schubtrieb, der Brennkraftmaschine.

In der Fig. 1 der Zeichnung ist mit 1 der aus einer Brennkraftmaschine, vorzugsweise einer mehrzylindrigen Hubkolbenmaschine, bestehende Antriebsmotor eines Kraftfahrzeugs bezeichnet, dessen Kurbelwelle 2 über eine bezüglich des übertragbaren Drehmoments steuerbare Kupplung 3 mit der Eingangswelle 4 eines Geschwindigkeitswechselgetriebes 5 verbunden ist. Das Geschwindigkeitswechselgetriebe 5 steht in bekannter Weise über ein Ausgleichgetriebe 6 mit den angetriebenen Rädern 7 des Fahrzeugs zur Übertragung der Antriebsleistung in Verbindung.

Mit 8 ist eine der steuerbaren Kupplung 3 zugeordnete Stellvorrichtung angegeben, die von einem Steuergerät 9 zur entsprechenden Betätigung der Kupplung 3 ansteuerbar ist. Zu diesem Zweck erhält das Steuergerät 9 Informationen von verschiedenen Signalgebern, so zum Beispiel von einem Drehzahlgeber 10 über die Drehzahl der Kurbelwelle 2 und von einem Drehzahlgeber 11 über die Drehzahl der Getriebeeingangswelle 4. Von einem Stellungsgeber 13 erhält das Steuergerät 9 darüber hinaus eine Information über die Stellung eines dem Fahrzeug zugeordneten Fahrpedals 12, das zur willkürlichen Verstellung eines der Brennkraftmaschine 1 zugeordneten Leistungsstellgliedes, beispielsweise einer in der Ansaugleitung 15 der Brennkraftmaschine angeordneten Drosselklappe 14 von dem Fahrzeugfüh-

OS 39 18 254

BEST AVAILABLE COPY

4

rer betätigbar ist.

Um die bei herkömmlichen Fahrzeugen bei sehr schnellen Veränderungen des Fahrpedals auftretenden Lastwechselschläge zu vermeiden, die insbesondere dann auftreten, wenn die Brennkraftmaschine aus dem Schubetrieb heraus in den Zugbetrieb mit höherem Drehmoment, insbesondere also in die Vollgasstellung, beschleunigt wird oder wenn die Brennkraftmaschine umgekehrt aus einem Zugbetriebszustand mit relativ großem Drehmoment, beispielsweise also aus dem Vollgasbetrieb heraus in den Schubetrieb, verstellt wird, sieht die Erfindung ein ganz bestimmtes Kupplungssteuerverfahren vor. Dabei soll zunächst auf das Steuerungsverfahren der Kupplung für den Fall der abrupten Beschleunigung der Brennkraftmaschine aus dem Schubetrieb heraus, also z.B. bei einer Verstellung des Fahrpedals aus der Nullgasstellung in eine Vollgasstellung behandelt werden. Eine derartige Fahrpedalverstellung ist in dem Diagramm der Fig. 2 gezeigt, bei dem das Fahrpedal zum Zeitpunkt t_0 von Null auf Vollgas verstellt wird. Zu dieser Fahrpedalverstellung gehören die in den Fig. 3 und 4 dargestellten Verläufe der Drehmomente und Drehzahlen, und zwar jeweils erfaßt an der Kurbelwelle 2 und der Getriebeeingangswelle 4 sowie bezüglich des Drehmoments auch das von der Kupplung 3 übertragbare Drehmoment. Dabei zeigt sich nun, daß in der Schubbetriebsstellung des Fahrpedals, das heißt also bei freigegebenem Fahrpedal, zwischen dem Drehmoment des Antriebsmotors 1 und dem der Getriebeeingangswelle 4 ebenso wie auch zwischen den Drehzahlen der Kurbelwelle 2 und der Getriebeeingangswelle 4 konstant gehaltenen Differenzen bestehen, die durch einen bewußt an der Kupplung 3 eingestellten Schlupf bewirkt sind. Die Kupplung wird dabei von der Stellvorrichtung 8 nicht vollständig eingerückt, sondern nur so weit, daß eine Drehzahldifferenz von beispielsweise 100 U/min eingehalten wird, indem eine von den Drehzahlgebern 10 und 11 erfaßte Ist-Drehzahldifferenz um das Steuergerät 9 und dort mit einem vorgegebenen Sollwert verglichen wird. Abweichungen zwischen Soll- und Istwert werden von dem Steuergerät 9 ermittelt und zur entsprechenden Ansteuerung der Stelleinrichtung 8 verwendet. Das von der Kupplung übertragbare Drehmoment, in dem Diagramm der Fig. 3 mit M_{dK} bezeichnet, ist im Schubetrieb aufgrund des Schlupfes der Kupplung um einen bestimmten Betrag kleiner als das an der Getriebeeingangswelle 4 anstehende Moment des Fahrzeugs M_{dAb} . Das auf die Kurbelwelle 2 der Brennkraftmaschine 1 übertragene Moment M_{dmot} entspricht dann betragsmäßig dem von der Kupplung übertragbaren Drehmoment M_{dK} , wird hier aber im Unterschied zu einem positiven Zugmoment der Brennkraftmaschine als negativer Betrag dargestellt.

Im Moment t_0 der Umstellung des Fahrpedals von Nullgas- auf Vollgasstellung steigt mit praktisch vernachlässigbarer Verzögerung das Drehmoment der Brennkraftmaschine auf das maximale Zugmoment an. Das von der Kupplung übertragbare Drehmoment M_{dK} kann jedoch nicht genauso schlagartig verändert werden, wenn das Entstehen von Lastwechselschlägen vermieden werden soll. Ausgehend von dem im Schubzustand eingestellten Wert des von der Kupplung übertragbaren Drehmoments wird vielmehr durch entsprechendes Betätigen der Kupplung in Einrückrichtung das von der Kupplung übertragbare Drehmoment kontinuierlich auf einen im Endzustand vorgesehenen Wert gesteigert. Diese Steigerung des übertragbaren Drehmo-

ments soll dabei in Abhängigkeit von der Drehzahl der Brennkraftmaschine oder auch von der Beschleunigung der Brennkraftmaschine steuerbar sein, wobei ein vorgegebener maximaler Anstiegswert nicht überschritten werden soll. Dieser maximale Anstieg wird nach Komfortgesichtspunkten festgelegt und hängt von verschiedenen Kriterien, wie zum Beispiel von der maximal zur Verfügung stehenden Leistung der Brennkraftmaschine sowie von der Motorlagerung ab. Wird ein zu steiler Anstieg zugelassen, können Lastschläge entstehen. Bei zu geringen Anstiegswerten kann es dagegen zu sehr hohen Überschwüngen der Drehzahl der Brennkraftmaschine führen, da das von der Brennkraftmaschine entwickelte Antriebsmoment ja nur teilweise über die Kupplung an den Abtrieb abgegeben werden kann, während das restliche freie Drehmoment zu einer Überhöhung der Drehzahl der Brennkraftmaschine führt.

Das von dem Motor an den Abtrieb abgegebene Drehmoment entspricht selbstverständlich in der Höhe dem von der Kupplung übertragbaren Drehmoment, so daß dieses Abtriebsmoment M_{dAb} ausgehend von dem im Schubetrieb vorliegenden Wert kontinuierlich bis auf das maximale Abtriebsmoment ansteigt. Je nachdem, ob am Ende dieses Vorganges die Kupplung im Schlupfzustand betrieben wird, also eine bestimmte Drehzahldifferenz zwischen der Kurbelwelle der Brennkraftmaschine und der Getriebeeingangswelle eingehalten wird oder nicht, ist dieses maximale Abtriebsmoment M_{dAb} kleiner oder gleich dem maximalen Antriebsmoment der Brennkraftmaschine M_{dmot} . Wie oben bereits erwähnt wurde, wird im allgemeinen ein Schlupfbetrieb der Kupplung im Zugbetrieb nur unterhalb vorgegebener Drehzahlen von beispielsweise 3000 U/min durchgeführt, während oberhalb dieser Grenzdrehzahl die Kupplung vollständig eingerückt ist, also keine Drehzahldifferenz zwischen der Kurbelwelle und der Getriebeeingangswelle vorhanden ist. In den Fig. 3 und 4 ist mit unterbrochenen Linien der Verlauf der Drehmomente M_{dAb} bzw. M_{dK} sowie der Drehzahl n_{mot} auch für den Fall angedeutet, daß am Ende des Vorgangs kein Kupplungsschlupf vorhanden ist.

In den in den Fig. 5 bis 7 dargestellten Diagrammen ist analog zu den Diagrammen der Fig. 2 bis 4 das erfindungsgemäße Verfahren für eine abrupte Verstellung des Fahrpedals aus seiner Laststellung in eine Schubstellung angegeben. In dem hier gezeigten Ausführungsbeispiel wird beispielsweise das Fahrpedal zwischen den Zeiten t_0 und t_2 von der maximalen Betätigungsstellung in die Nullstellung verstellt, das heißt also freigegeben. Entsprechend diesem Verlauf der Fahrpedalstellung ändert sich auch der Verlauf des Antriebsdrehmoments der Brennkraftmaschine M_{dmot} von dem maximalen Drehmoment zunächst bis zum Drehmoment Null. Das von der Kupplung übertragbare Drehmoment M_{dK} , das bei Beginn dieses Vorganges zunächst je nachdem, ob die Kupplung im Schlupfzustand betrieben wird oder nicht, um ein Differenzdrehmoment kleiner oder gleich groß wie das Antriebsdrehmoment der Brennkraftmaschine M_{dmot} ist, bleibt zunächst konstant.

Um jedoch beim Übergang vom Zug- in den Schubetrieb einen Lastschlag zu vermeiden, muß die Kupplung vor Erreichen des Zeitpunktes, an dem die Brennkraftmaschine von dem Zug- in den Schubetrieb übergeht, ausgerückt sein. Dieser Zeitpunkt des Übergangs Zug-Schub, der in den Darstellungen der Fig. 5 bis 7 mit t_1 angegeben ist, wird durch Überwachung der Drehzahl der Brennkraftmaschine sowie des Stellweges des Fahrpedals unter Berücksichtigung der in der Fig. 8

BEST AVAILABLE COPY

OS 39 18 254

5

6

angegebenen sogenannten Nullmomentlinie ermittelt. Diese Nullmomentlinie stellt die Grenzlinie zwischen dem Schubbetrieb und dem Zugbetrieb der Brennkraftmaschine dar und gibt für die jeweiligen Drehzahlen der Brennkraftmaschine die Fahrpedalstellung an, bei der diese Grenze erreicht wird. Diese Nullmomentlinie kann in dem Steuergerät 9 gespeichert sein, so daß für die jeweiligen Drehzahlen der Brennkraftmaschine die Fahrpedalstellungen ermittelt werden können, bei denen die Brennkraftmaschine von Zug- in Schubbetrieb übergeht. Damit nun aber während dieses Überganges von Zug- in Schubbetrieb die Kupplung sicher ausgerückt ist, sollte die Betätigung der Kupplung in Ausrückrichtung schon vorher erfolgen. Die Steuerung des Kupplungsausrückvorganges kann somit in Abhängigkeit von der Stellung des Fahrpedals erfolgen, indem das Ausrücken von dem Steuergerät selbsttätig eingeleitet wird, wenn die Fahrpedalstellung einen bestimmten Abstand von der Nullmomentlinie unterschreitet. Darüber hinaus könnte auch die Verstellgeschwindigkeit des Fahrpedals als Steuergröße herangezogen werden, also die Ableitung des Stellweges des Fahrpedals nach der Zeit. Bei Überschreiten einer bestimmten Verstellgeschwindigkeit und zusätzlichem Erreichen eines bestimmten Abstandes von der Nullmomentlinie kann dies ein sicheres Zeichen dafür sein, daß die Brennkraftmaschine aus dem Zugbetrieb in den Schubbetrieb übergeht.

Nach dem Ausrücken der Kupplung erfolgt nach einer gewissen Zeitspanne ein Wiedereinrücken derselben, wobei dieses Einrücken nur so weit geht, daß im Schubbetrieb wieder ein Schlupf zwischen der Drehzahl der Brennkraftmaschine und der Getriebeeingangswelle eingehalten wird. Das Zufahren der Kupplung kann dabei in Abhängigkeit von der Drehzahldifferenz zwischen der Kurbelwelle und der Getriebeeingangswelle sowie gegebenenfalls in Abhängigkeit von der ersten Ableitung der Drehzahl der Kurbelwelle nach der Zeit gesteuert sein.

Der wesentliche Vorteil des von der Erfindung vorgeschlagenen Verfahrens besteht darin, daß die bei abrupten Veränderungen der Fahrpedalstellung herkömmlicherweise erfolgenden Lastwechselschläge weitgehend vermieden werden durch die in gezielter Weise durchgeführte Schlupfsteuerung der Kupplung. Das Komfortverhalten eines mit einer derartigen Einrichtung ausgestatteten Fahrzeugs wird also wesentlich verbessert.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung bei Fahrzeugen, insbesondere Personenkraftfahrzeugen, die mit einer Brennkraftmaschine, einem Getriebe sowie einer zwischen der Brennkraftmaschine und dem Getriebe angeordneten und hinsichtlich des übertragbaren Drehmoments steuerbaren Kupplung ausgerüstet sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Verstellung des Fahrpedals (12) aus einer Schubstellung in eine Laststellung die Kupplung (3) selbsttätig aus einer der Schubstellung des Fahrpedals zugeordneten Eingriffsstellung mit einem vorgebbaren Schlupf zwischen der Drehzahl der Brennkraftmaschine (1, 2) und des Getriebeeingangs (4) heraus in Einrückrichtung zur Übertragung eines kontinuierlich ansteigenden Moments beaufschlagt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstieg des von der Kupplung (3) übertragbaren Moments in Abhängigkeit von der Drehzahl und/oder der Beschleunigung der Brennkraftmaschine (1) gesteuert wird.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Anstieg des von der Kupplung (3) übertragbaren Moments auf einen maximal zulässigen Anstiegswert begrenzt wird.

4. Verfahren zur Verhinderung von Lastwechselschlägen infolge abrupter Veränderungen der Fahrpedalstellung bei Fahrzeugen, insbesondere Personenkraftfahrzeugen, die mit einer Brennkraftmaschine, einem Getriebe sowie einer zwischen der Brennkraftmaschine und dem Getriebe angeordneten und hinsichtlich des übertragbaren Drehmoments steuerbaren Kupplung ausgerüstet sind, dadurch gekennzeichnet, daß bei einer Verstellung des Fahrpedals (12) aus einer Laststellung in eine Schubstellung die Kupplung (3) selbsttätig vor dem Wechsel der Brennkraftmaschine (1) vom Zug- in den Schubbetrieb zunächst vollständig ausgerückt wird und anschließend wieder bis zur Erreichung eines vorgebbaren Schlupfes zwischen der Drehzahl der Brennkraftmaschine (1, 2) und des Getriebeeingangs (4) in Einrückrichtung betätigt wird.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (3) in Abhängigkeit von dem Verstellweg des Fahrpedals (12) ausgerückt wird.

6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Kupplung (3) in Abhängigkeit von der Verstellgeschwindigkeit des Fahrpedals (12) ausgerückt wird.

BEST AVAILABLE COPY

Nummer: **39 18 254**
Int. Cl.⁴: **B 60 K 23/02**
Anmeldetag: **5. Juni 1989**
Offenlegungstag: **21. Dezember 1989**

3918254

11

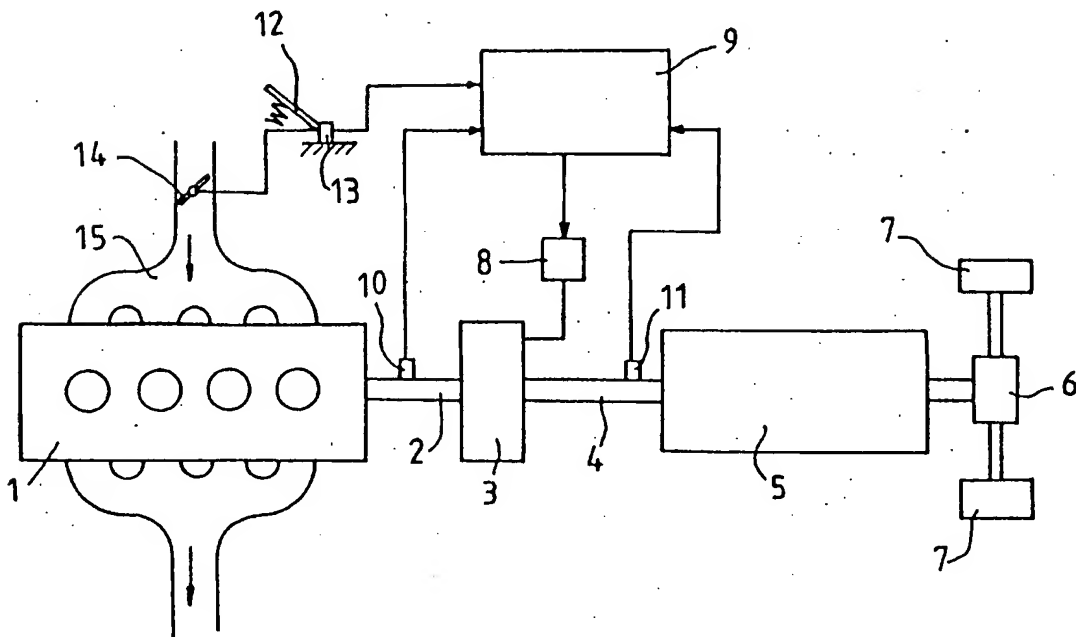


Fig.1

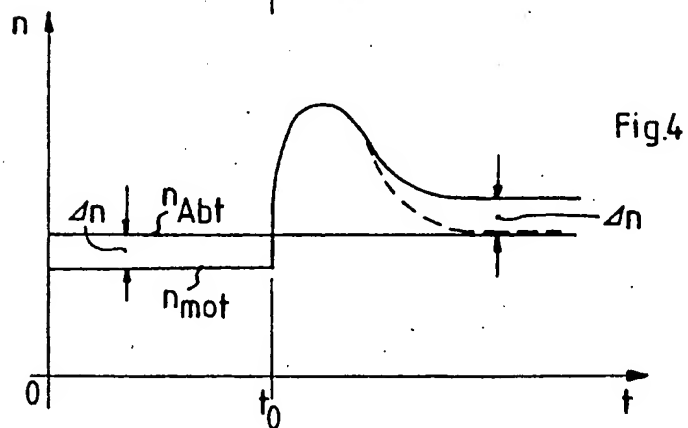
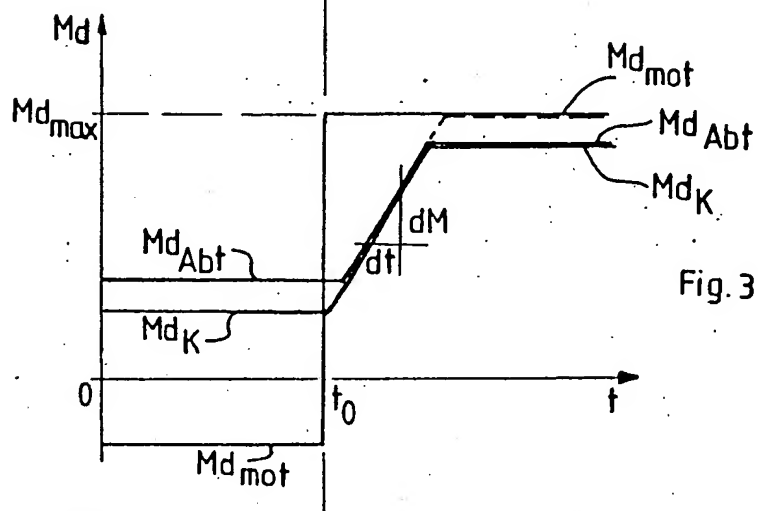
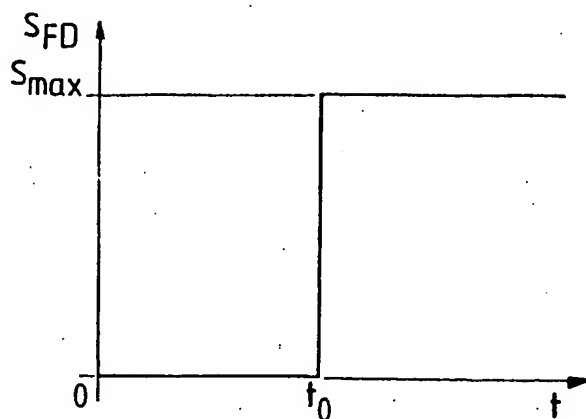
BEST AVAILABLE COPY

— Leerseite —

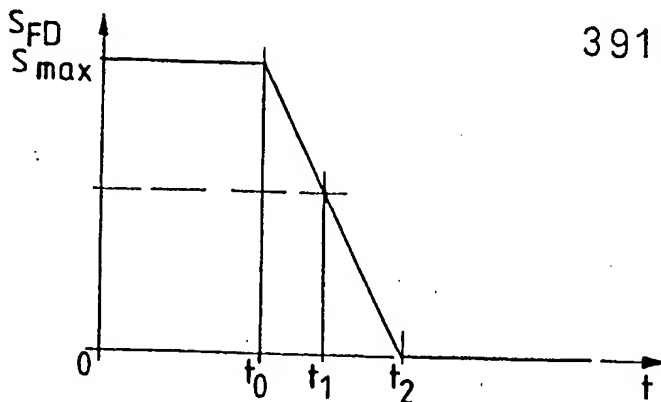
BEST AVAILABLE COPY

3918254

12



BEST AVAILABLE COPY



3918254

13 *

Fig. 5

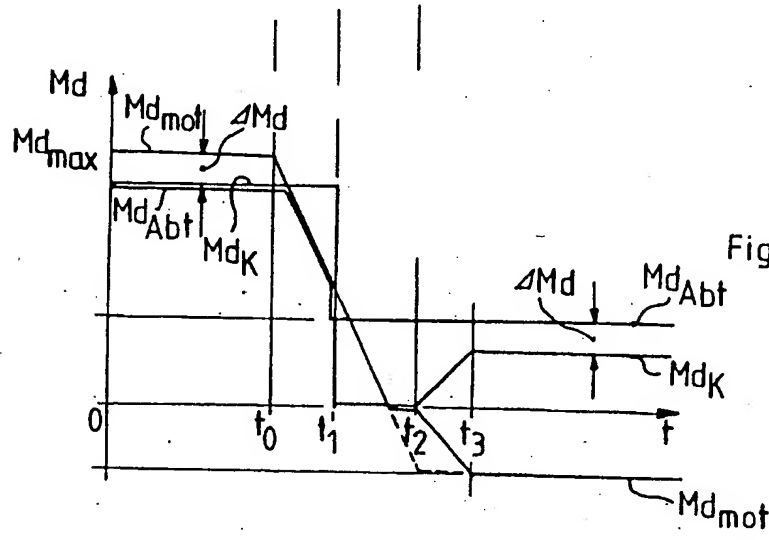


Fig. 6

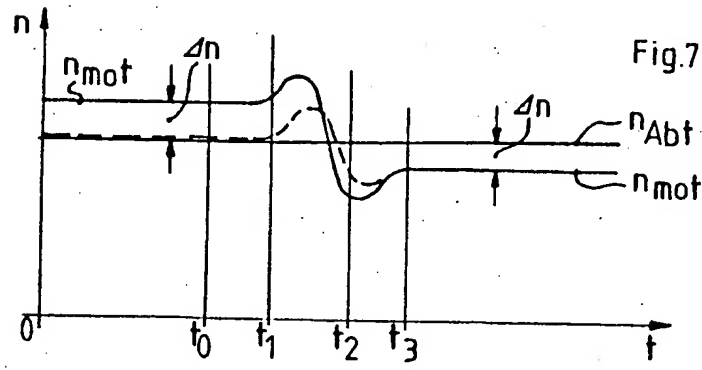


Fig. 7

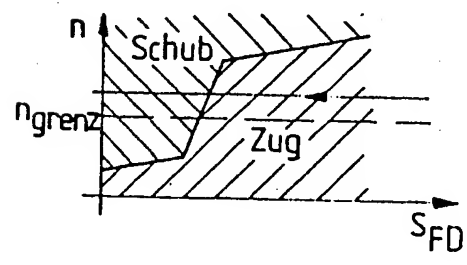


Fig. 8